

## MEMORY DEVICE

**Publication number:** JP8287697

**Publication date:** 1996-11-01

**Inventor:** KUREBAYASHI TAKESHI

**Applicant:** NIPPON DENSO CO

**Classification:**

- international: **G06F12/16; G11C16/02; G11C16/06; G11C17/00;  
G06F12/16; G11C16/02; G11C16/06; G11C17/00;  
(IPC1-7): G11C16/06; G06F12/16**

**- European:**

**Application number:** JP19950117920 19950418

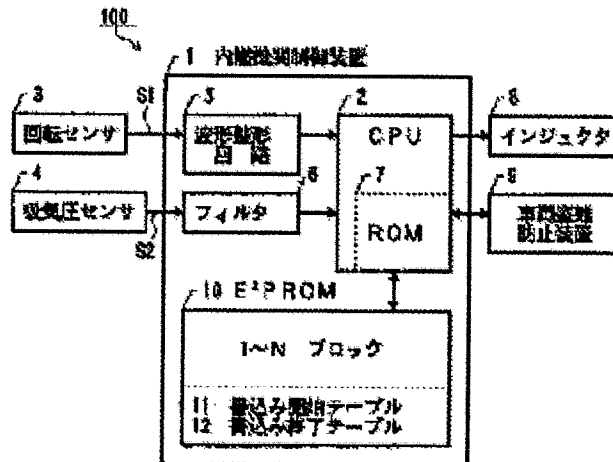
**Priority number(s):** JP19950117920 19950418

**Report a data error here**

## Abstract of JP8287697

**PURPOSE:** To provide a memory device which gives reliable information even beyond a rewritable limit by dividing the memory area of a memory device into plural blocks and executing required writing to a block selected different from the previous time in order.

**CONSTITUTION:** Information and a group of data required are stored in advance into an EEPROM10 connected to the CPU 2 in an internal combustion engine control device. A control device 1 compares the code sent from a vehicle theft preventing device 9 with the one stored in the EEPROM10. When these are not mutually coincident, it is judged that start-up due to abnormal operation has occurred and the drive of an injector 8 is suspended. When the codes are mutually coincident, it is judged that the starting operation is normal and the vehicle theft preventing device 9 is notified of the coincidence. Again, a different new code is sent from the vehicle theft preventing device 9 to the control device 1 to be stored by the EEPROM. A new code is rewritten into the EEPROM10 at every normal start-up.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-287697

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 C 16/06			G 1 1 C 17/00	3 0 9 F
G 0 6 F 12/16	3 1 0	7623-5B	G 0 6 F 12/16	3 1 0 A
	3 4 0	7623-5B		3 4 0 P

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-117920

(22)出願日 平成7年(1995)4月18日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 紅林 毅

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

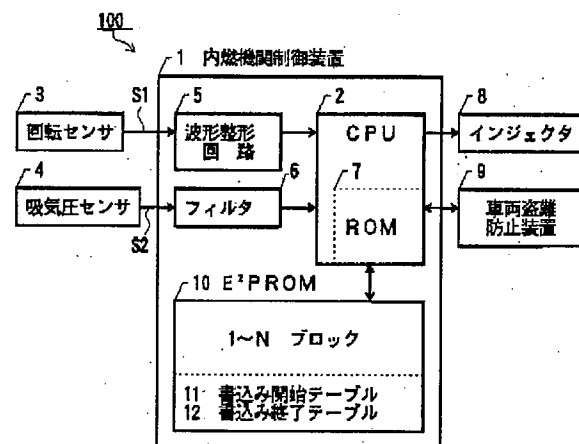
(74)代理人 弁理士 藤谷 修

(54)【発明の名称】 メモリ装置

(57)【要約】

【目的】書換え制限回数のある不揮発性メモリを有するメモリ装置を用いて書換え回数を越えて使用する構成で、書込み中断などの不具合が発生しても、確実な情報を保持出来、特別な処理をしなくても良い構成とすること。

【構成】EEPROM10を、必要な書換え回数を書換え制限回数(約10000)で割った値以上の整数N個のブロックに分割して、ブロックへのデータの書込みが書換え毎に順番に実施される。ブロックの選択は、ブロッカー一つ一つに対して対応させてある書込み終了テーブル12、さらには書込み開始テーブル11が参照されて、読出すブロックと、次に書込むブロックとが決定される。書換え途中で給電が遮断されて、不完全に書換えが終了したとしても、再び電源が回復してデータを参照する際に、中断されたブロックは書込み終了の参照データが設定されていないので、その前のブロックが最新データを記憶していると認識される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】書換え制限回数を有する不揮発性のメモリを有して読出し書込みがプログラムで実施されるメモリ装置において、

一回のデータの読出しと書込みの一単位となる複数のブロックに分割されたデータ記憶手段と、

前記ブロック一つ一つに対して、書込終了時に又は書込開始時にその旨の状態を示す参照データの少なくともいずれか一つを記憶する状態記憶手段と、

前記参照データを用いて、最後にデータの書込みが正常終了したブロックを読出可能ブロック、その次のブロックを書込可能ブロックと判定するブロック判定手段と、前記読出可能ブロックに対してデータを読出し、または前記書込可能ブロックに対してデータを書込むと共に、前記状態記憶手段において前記書込開始時又は書込終了時に、その参照データを更新する読出書込手段とを有し、

前記読出可能ブロックまたは前記書込可能ブロックを順次更新することを特徴とするメモリ装置。

【請求項2】前記状態記憶手段は、書込開始状態と書込終了状態とをそれぞれ示す参照データを記憶し、前記読出書込手段は、書込開始時に書込み開始を示す前記参照データと、書込み終了時に書込終了を示す前記参照データの更新を行うことを特徴とする請求項1に記載のメモリ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、制御等の学習値や車両盗難防止装置のローリングコード等のように、順次更新され、または非常に多くの回数更新されて、常に保持されているべきデータを記憶するためのメモリ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】給電が遮断されても記憶内容を保持できて、内容を書き換えることができるメモリとしてEEPROMが利用されている。一般的に、EEPROMは書換え回数が制限されたメモリであって1バイトあたりの書換え回数の上限値（書換え制限回数）は10000回程度である。このためEEPROMを利用したメモリ装置を有するコンピュータシステムでは、そのシステムの製品寿命内において書換え回数がこの上限値を越えないように設計される。しかし使用目的によっては、この上限値を越えて書換えを実施したい場合もある。従ってこのような場合に対応するため、搭載するEEPROMの記憶領域を複数のブロックに分割し、あるブロックへの書き込みが所定回数を越えた時点で他のブロックに書き込むようにしたメモリ装置の技術がある。またブロックごとの書換えでは、ブロック内の個々のデータの書換え回数としては上限値を越えないにも係わらず、ブロック全体として書き換えるために上限値を越えてしまうことがあって、効率的でないことが

ら、1データごとに書換え回数記録用のカウンタが設けられるメモリ技術もある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のいずれの書換えのシステムにおいても、関連のある複数のデータがメモリの一領域に書き込まれる場合に、その一連のデータの書換えが完了する前に給電が遮断されたような時には、結果としてその一領域においてデータが変更された部分と変更されていない部分とが存在する。このため、再度通電された際に、その領域の一連のデータを読出しても、それらのデータは正確ではないという問題がある。また、データの書込み途中での給電の遮断と判定されたとしても、常時同じ領域にデータを書き込んでいるため、適正データのうち最後に記憶されたデータも読みだすことができない。また特に、後者の書換えのシステムでは、必ず書換え回数まで利用できるものの、メモリの半分がカウンタで占められることになり、メモリとしての利用効率が悪いという問題がある。

【0004】従って上記の課題に鑑み、本発明では、書込み中断などの不具合が発生しても、前回の正常な記憶動作の完了したデータを保持し読出し出来るようにすることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため本発明の構成は、書換え制限回数を有する不揮発性のメモリを有して読出し書込みがプログラムで実施されるメモリ装置において、一回のデータの読出しと書込みの一単位となる複数のブロックに分割されたデータ記憶手段と、前記ブロック一つ一つに対して、書込終了時に又は書込開始時にその旨の状態を示す参照データの少なくともいずれか一つを記憶する状態記憶手段と、前記参照データを用いて、最後にデータの書込みが正常終了したブロックを読出可能ブロック、その次のブロックを書込可能ブロックと判定するブロック判定手段と、前記読出可能ブロックに対してデータを読出し、または前記書込可能ブロックに対してデータを書込むと共に、前記状態記憶手段において前記書込開始時又は書込終了時に、その参照データを更新する読出書込手段とを有し、前記読出可能ブロックまたは前記書込可能ブロックを順次更新することである。また関連発明の構成は、前記状態記憶手段は、書込開始状態と書込終了状態とをそれぞれ示す参照データを記憶し、前記読出書込手段は、書込開始時に書込み開始を示す前記参照データと、書込み終了時に書込終了を示す前記参照データの更新を行うことである。

## 【0006】

【作用】書換え回数が制限された不揮発性のメモリ、例えばEEPROMの記憶領域を複数のブロックに分割して、必要とするデータの書込みが、順に前回と異なって選択されたブロックに対して実施される。読出可能ブロックと

書込可能ブロックの選択は、各ブロック毎に対応した書込み終了または書込み開始の状態を示す、状態記憶手段に記憶された参照データを参照することで行われる。

【0007】状態記憶手段に書込み終了の状態のみが記憶されている場合は、ブロック判定手段で参照データを順に調べ、前回書込みが完了したブロックが判定され、そのブロックが読出可能ブロック、その次のブロックが書込可能ブロックと決定される。初回の書込みはどのブロックも書込まれていないので、一番めのブロックが対象となる。データの書込みが完了すると、その書込みを行なったブロックに対応した状態記憶手段に書込み終了を意味する参照データ値を記憶させる。データ書換え途中に給電が遮断されて書換え処理が停止し、不完全にデータ書換えが終了したとしても、その後再び電源が回復して、書換えたデータを参照する際に、書換え中断のブロックは書込み終了の参照データが設定されていないので、その前のブロックが最新データを記憶していると認識される。

【0008】状態記憶手段に書込み開始の状態のみが記憶されている場合は、ブロック判定手段で参照データを順に調べ、前回書込みが開始されたブロックが判定され、このブロックが書込可能ブロック、その前のブロックが読出可能ブロックと決定される。この場合はデータ書換え途中に給電が遮断されて書換え処理が停止されると、その後再び電源が回復して、書換えたデータを参照する際に書換え中断の判定はできないため、その前の前のブロックが確実なデータを記憶していると認識される。

【0009】請求項2の構成では、状態記憶手段に、書込み終了と書込み開始の状態が記憶されている場合であり、ブロック判定手段で、書込み終了の状態を調べて前回書込みが完了したブロックが判定され、そのブロックが読出可能ブロック、その次のブロックが書込可能ブロックと決定される。さらに、書込み終了となっているブロックと書込み開始となっているブロックとの状態が比較されて、前回書込みが中断されたか完了したかが判定される。データ書換え途中で電源が遮断されて書換え処理が停止し、不完全にデータ書換えが終了したとしても、その後再び電源が回復して、書換えたデータを参照する際に、書換え中断のブロックは書込み終了の参照データが設定されていないので、その前のブロックが最新データを記憶していると認識される。

【0010】

【発明の効果】書換え回数が制限された不揮発性のメモリ、例えばEEPROMの記憶領域をブロックに分割して使用する構成とし、書込みをブロックごとに実施することで書換え回数が見かけ上増大される。また書込み終了または書込み開始の少なくともいずれかを示す参照データを設けて参照するので、途中で書込みが中断して終了した場合でも、再開後に中断以前に最後に適正に記憶された

データを利用できる。請求項2の構成では、書込みを実施するブロックが決定されるだけでなく、そのブロックの現状として、中断状態で終了したために書込可能なのか、前のブロックが正常に書き込まれて終了した状態で書込可能なのかが判別でき、重複した書込みを避けたり、コードの照合などに不具合が発生しないように処理をとらせることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。図1は、内燃機関制御装置1と車両盗難防止装置9との間で共有するコード（ローリングコードとも呼ばれる）の記憶に本発明のメモリ装置を用いた内燃機関制御システム100のブロック構成図である。なお図1では、書換え回数が制限されたメモリであるEEPROMをE<sup>2</sup>PROMと表示している。

【0012】内燃機関制御装置1はマイクロコンピュータで構成される。CPU2には、内燃機関（図示しない）に設けられている回転センサ3からの回転信号S1を入力する波形整形回路5が接続され、また内燃機関の吸気管に設けられた吸気圧センサ4による吸気管内圧力信号S2を入力するフィルタ6が接続されている。

【0013】CPU2と接続されているプログラムメモリ（ROM）7には制御プログラムが記憶されており、この制御プログラムをCPU2が実行することで内燃機関の制御が実行される。前記の各信号S1、S2が制御プログラムで使用され、ここではSPI（Single Point Injection）機能として内燃機関のインジェクタ8が制御される。その他図示しないが、CPU2に接続されたA/D変換器やD/A変換を制御して、制御に必要なとなる信号がやり取りされている。

【0014】内燃機関制御装置1のCPU2は、車両盗難防止装置9と接続されている。車両盗難防止装置9は、内燃機関が、正常な始動操作により始動されたかどうかを監視するものである。車両盗難防止装置9からは、内燃機関の始動のつど、前もって始動時の正常な始動操作に対応して装置内に記憶されていたコードが内燃機関制御装置1に送信される。そのコードは内燃機関制御装置1内のCPU2に接続されているEEPROM10にも、前もってその他の必要な情報とともに一群のデータとして記憶されている。EEPROM10は、後述するように内部がN個のブロックに分割されて使用され、参照データが記憶される状態記憶手段として書込み開始テーブル11と書込み終了テーブル12がEEPROM10内に設けられている。

【0015】内燃機関制御装置1は、車両盗難防止装置9から送られてきたコードをEEPROM10に記憶しているコードと比較し、これらが一致しない場合は異常操作による内燃機関の始動と判定し、インジェクタ8の駆動を停止させる。コードが一致した場合は正常な始動操作と判断されるので、一致したことが車両盗難防止装置9に

通知される。そして再び車両盗難防止装置9から、内燃機関の始動操作に対応した以前と異なる新しいコードが内燃機関制御装置1に送信されて、その他必要な情報と共に一群のデータとしてEEPROM10に記憶される。このようにEEPROM10は始動操作が正常に行われる度ごとに書換えられる(読込書込手段)。なお、車両盗難防止装置9は、書換え時のフェールセーフ機能として、一回前のコードも保有し、照合させるために送出する機能がある。

【0016】EEPROM10への書込みは次のようになっている。EEPROM10自体の物理的限界から、通常10000回程度の書換え制限回数が記憶データの保証の観点から設定されている。一方、車両盗難防止装置として車両の運用期間、例えば10年もしくは15年間に渡るコードの最大の書換え回数を想定し、これを最大使用回数 $N_{max}$ とすると、EEPROMのコード記憶領域を下記1式で示される $N$ ブロックに分割し、これらブロックに順次、かつ循環的にコードを書換え記憶させることで、EEPROMの書換え制限回数を越える可能性を低くすることができる。

【数 1】 $N_{max} / 10000 \leq N$

【0017】なお、EEPROM10への書込みや読出しは1ブロック単位で実施される(データ記憶手段)。そして、前回の最新データ(コードを含む情報)を上書きしないように、1回の書込み毎に、書込みを行うブロックが順次変更されていく。従って書込みが中断した場合でも、それ以前の前回書込み完了した最新データが必ず残されている。

【0018】 $N$ 個のブロックそれぞれに対する書込みが正常に終了したか、また書込みが開始されたかどうかの後で確認されるように、書込開始時と書込終了時にそれらの状態を示す参照データを各ブロック個々に対応させて記憶させる書込み開始テーブル11と書込み終了テーブル12とが用意される。この書込み開始テーブル11と書込み終了テーブル12に記憶されるテーブル値(参照データ)は電源オフ後にも記憶されている必要があることからEEPROM10に記憶される。書込み開始テーブル11及び書込み終了テーブル12は、図3に示すような $N$ 個分の値が記憶できるテーブルである。それぞれのテーブルの各アドレスに記憶されている値は、そのアドレスに対応するブロックの書込開始状態および書込終了状態を示している。従ってこの各テーブル11、12は必ずしも連続したメモリ領域に取られる必要はなく、EEPROM10の各ブロック領域の一部に属するように設けられてもよい。またはEEPROM10の一區画にこのテーブル領域を設けて、残りの領域を $N$ 個のブロックに分割するようにしても良い。

【0019】これらのテーブル値をCPU2が調べること、最新データが記憶されている読出可能ブロックと次に書込むべき書込可能ブロックとが判定される(ブロック判定手段)。なおこのCPU2のブロック判定手段

は、プログラムメモリ7に記憶されている制御プログラムに含まれている。

【0020】今ここで、EEPROM10の記憶領域の $N$ 個分(数1式を満たす $N$ )のブロックを、1番目から $N$ 番目まで順に書換えが実施されていくものとする。そして、 $N$ 個のブロックの内の $X$ 番目まで書込みが完了しており、この $X$ 番目のブロックから一群のデータが読出されてコードが読みだされ、然るべき盗難防止判定の後に、次の $X+1$ 番目のブロックに新たなコードを含んだ一群のデータが書き込まれるとする。 $X+1$ 番目のブロックに書き込まれる前の段階では、書込み開始テーブル11には、図3(a)に示すように、1番目から $X$ 番目の各ブロックに対してはすでに書込みが実施されているので、書込み開始が既に実施されたことを示す $Y+1$ というテーブル値が記憶されている。そして $X+1$ 番目以降のブロックに対するテーブル値は $Y$ という値が記憶されていて、まだ書込みが実施されていないことを意味している。つまり書込み開始テーブル11の記憶内容は、書込みとしてそのブロックが使用された場合に、現在記憶している値(ここでは $Y$ )に1を加えた値が、書込みを始める際に書換えられる。

【0021】上記のような場合で、内燃機関制御装置1が始動時に車両盗難防止装置9からコードを受信した時、EEPROM10に記憶している前回の最新データからコードを読出し、キー操作の正常異常判定を行い、さらに適正始動の場合に新しいコードを受信してEEPROM10へ新しいデータを記憶する手順を図2のフローチャートを用いて説明する。

【0022】(1) まずステップ202で、読出しを実施するべき読出可能ブロックが何番目のブロックであるかが調べられる。読出可能ブロックが決定されれば、次に書込みをする書込可能ブロックはその番号+1番目のブロックとなる。書込み終了テーブル12が参照され、そのテーブル値を順に検索し、隣接するテーブル値が比較される。それらの値が異なる値となった $X+1$ 番目のブロックがまだ書き換えられていないブロック、即ち書込可能ブロックと決定され、 $X$ 番目のブロックが、前回書換えられて最新データが残されているブロック、即ち読出可能ブロックと決定される。ここでは最後に書き込まれた $X$ 番目のブロックに対応するテーブル値に $Y+1$ が書き込まれており、その次の $X+1$ 番目のブロックに対応するテーブル値には $Y$ が書き込まれている(図3(a))。

【0023】(2) ステップ204で、読出すべき $X$ 番目のブロックに記憶されているデータを読出す処理が実施され、また車両盗難防止装置9から始動操作によって発生するコードが送られてくるのを受信処理する。そしてステップ206で、記憶されていたコードと車両盗難防止装置9から送られてきたコードとが比較されて盗難判定が実施される。

(3) ステップ206のコード比較の結果、コードが不一致

であれば異常始動であるとされるので、新しいコードを受け取って記憶しなおす必要がなく、別の処理を実施するために、このフローを終了する。コードが一致していれば、正常な始動であるとされ、次のステップに進む。なお、実際にはこのコード比較には、書込みが中断された場合のコード比較も含まれる。

(4) ステップ208で、まず正常であることが車両盗難防止装置9に通知される。そして車両盗難防止装置9から、新しいコードが内燃機関制御装置1に対して送出されるので、その新しいコードを受信処理する。

【0024】(5) 内燃機関制御装置1では、新しいコードに基づくデータの書込みを実施するため、ステップ210で、書込み開始テーブル11のX+1番目のブロックのテーブル値YがY+1に更新される(図3(b))。そしてステップ212で、X+1番目のブロックに対して、車両盗難防止装置9から送られてきたその新しいコードによるデータが書込まれる。

(6) そのデータ処理が終了したら、ステップ214で、書込み終了テーブル12のX+1番目のテーブル値をYからY+1に更新して(図3(c))、書換えが完了したことの情報をセットして書換えの処理を完了する。

【0025】またステップ212の最中に、書込みが何らかの理由で途中で停止し、正常に終了しなかった場合には、X+1番目のブロックに書き込まれているデータに含まれるコードは信頼性がなく、従ってこのX+1番目のデータは不要であり、再度X+1番目のブロックに書き込まれても構わない。前回の書込みが途中で終了しているかどうかを確認するためには、書込み開始テーブル11を調べる。X+1番目のテーブル値がYとなっているので、このX+1番目のブロックは途中で中止されたものではないことが確認される。

【0026】中断後、再びプログラムが再開され、ステップ202で読出可能ブロックと書込可能ブロックが判定される際に、図3(c)における書込み終了テーブル12のX+1番目のメモリがYのままとなっている。書込みが終了された完全な最新データはX番目のブロックに記憶されているので、X番目のブロックが読出可能ブロック、X+1番目のブロックが書込可能ブロックと判定される。中断されて更新されたコードが正しく記憶されていないという場合は、上述のステップ206の内部で、まずコードが一致せず、中断か否かの判定が成されて、中断であれば、その旨が車両盗難防止装置9に通知されて、一回前のコードを呼出させて、最新データに含まれる一回前のコードとコード比較を行うことで対応できる。従って途中で処理が中断したような場合でも、なんらかの後処理を必要とせず、必要とする正しいデータが読出され、問題なくもう一度途中で書込みが止まったブロックに対して新しいデータの書込みが実施される。

【0027】この書込みが中断して、再度同じブロックに書込みが実施されると、二重に書込みが実施されたこ

とになる。同じブロックで何回か同じ現象が発生すると、いつかは実質の書込みが書換え制限回数である10000回を越えることになる。しかし上記のような特殊な書き直し状況が同じブロックで多発する確率は少なく、各ブロックは順番に書換えられていくので平均して書換え回数が増大していく。従ってEEPROM10の書込み性能に対する影響はほとんどない。また予めシミュレーションなどで予想される中断発生回数を見込んでおき、書換え制限回数から差し引いておいてもよい。

10 【0028】しかし書込み開始テーブル11を参照することによって、書込み終了テーブル12の参照で判定された次の書込可能ブロックが、中断で終わったのか、前のブロックが正常に完了して全く書込みが開始されていないのかを確認することができる。それで、中断であると判定された場合、書込み回数を1回増やさないように次のX+2番目のブロックを書込可能ブロックとすることができる。ただし、読出可能ブロックはX番目のブロックである。

20 【0029】参照データとなる書込み開始および書込み終了の各テーブル11、12において、1~Nまで順次、各ブロックに対するテーブル値を書換え毎に同じ値(図3ではY+1)に設定していくことにすれば、常に最新データがどのブロックに存在するのかわかり、テーブル値の変化のある境界で判定でき、その前後が読出可能ブロック、書込可能ブロックであることが容易に判定される。このような方式で検索を実施することから、テーブル値は歩進する数値で構成される必要はなく、書込まれたブロックとこれから書込まれるブロックとの境界が判定されるような値で良く、それには少なくとも1ビット有れば良い。

30 【0030】N個のブロックそれぞれが書換え制限回数を越えないようにするためには、N番目のブロックが書き換えられる時点ごとに、別に設けておいた一つのカウンタを1ずつインクリメントさせていき、このカウンタの値が10000を越えるかどうかを調べることでできる。どのブロックも順番に書換えられるのでいずれかのブロックの書換え回数を調べれば良いからである。あるいは、前述の各テーブル値をインクリメントさせていくカウンタ値とさせても良い。

40 【0031】以上のように、実際の書込み回数をEEPROM10の書換え制限回数を越えて使用できるようにしたメモリ装置でも、特別な不具合対策の手段を設けることなく、前回書込んだデータを実際に保持して再度読み出すことができる。

【0032】なお、書込まれたブロックがちょうどN番目であった場合には、次に書き込まれるべきテーブルのメモリは1番目に戻ることになる。N番目のブロックに対して書込みが終了した時点での各テーブル11、12の状態は図4(a)に示すとおりである。図4(a)ではテーブル11、12の総ての値が同一のY+1になってお

り、総てのテーブルのデータ値が変化なしとなる。データ値に変化があることを検出して読出可能ブロックと書込可能ブロックとを決定しているアルゴリズムでは、その状態ではそれらのブロックが決定されない。従ってこのような場合は、ちょうど総てのメモリが一通り書き込まれた状態なので、再び1番目から書込みが実施されていく処置をとることとする。

【0033】そして、1番目のブロックに書込みを実施する場合、書込み開始テーブル11には、書込み前の値 $Y+1$ に1を加えた $Y+2$ が書き込まれ(図4(b))、1番目のブロックに新しいコードが書き込まれた後に、書込み終了テーブル12の1番目の所に、同様に $Y+2$ が書き込まれる(図4(c))。なお、この $Y+2$ が $Y$ であっても良い。これはテーブルのメモリが1ビットであれば、前の値に+1を実施すると自動的に0と1の値になることに対応している。従って $N$ 個分のテーブルのために、少なくとも $2N$ ビット分用意するだけで済み、EEPROMのメモリ領域を多く専有してしまうことがない。

【0034】(第二実施例) 第一実施例の場合は、EEPROM 10に書込み開始テーブル11と書込み終了テーブル12の二つが設置された場合を示したが、このうち書込み終了テーブル12が設置されるだけの場合について説明する。書込み終了テーブル12だけが設置されている場合には、書込み終了テーブル12のテーブル値が変化している境界が、書込みが完了して最新データが記憶されているブロック、即ち読出可能ブロックと、これから書込まれるべきブロック、即ち書込可能ブロックとの境

界を示すことになり、かつ書込みが無事完了していることも判る。この場合にはそのブロックが書込みが開始されていたかどうかは調べることができない。つまり中断であったか、前のブロックが正常に書込み終了しただけなのかの区別はつかない。この場合でも中断が発生した後の処理は第一実施例と同じことになるので問題はない。この第二実施例の場合には、EEPROM 10に占める領域が少なくとも $N$ ビット分だけでよい利点があるため、従来技術にあるようなカウンタをメモリごとに設ける場合に比べてメモリの利用効率は格段に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のメモリ装置を利用する内燃機関制御装置のブロック構成図。

【図2】本発明のメモリ装置に対する読出し、書込み処理のフローチャート。

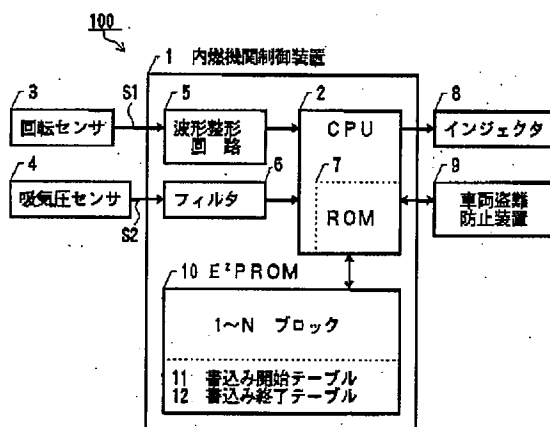
【図3】書込み開始テーブルおよび書込み終了テーブルの説明図。

【図4】書込み処理の特殊な例の説明図。

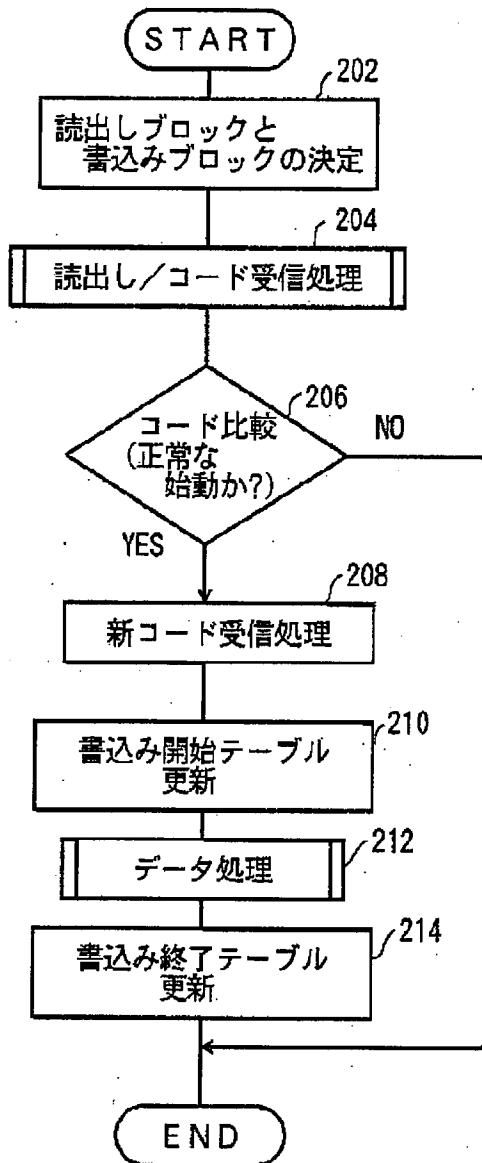
【符号の説明】

- 1 内燃機関制御装置
- 7 ROM (制御プログラム、状態記憶手段、ブロック判定手段を含む)
- 9 車両盗難防止装置
- 10 EEPROM (読出可能ブロック、書込可能ブロックを含む)
- 11 書込み開始テーブル (参照データ)
- 12 書込み終了テーブル (参照データ)

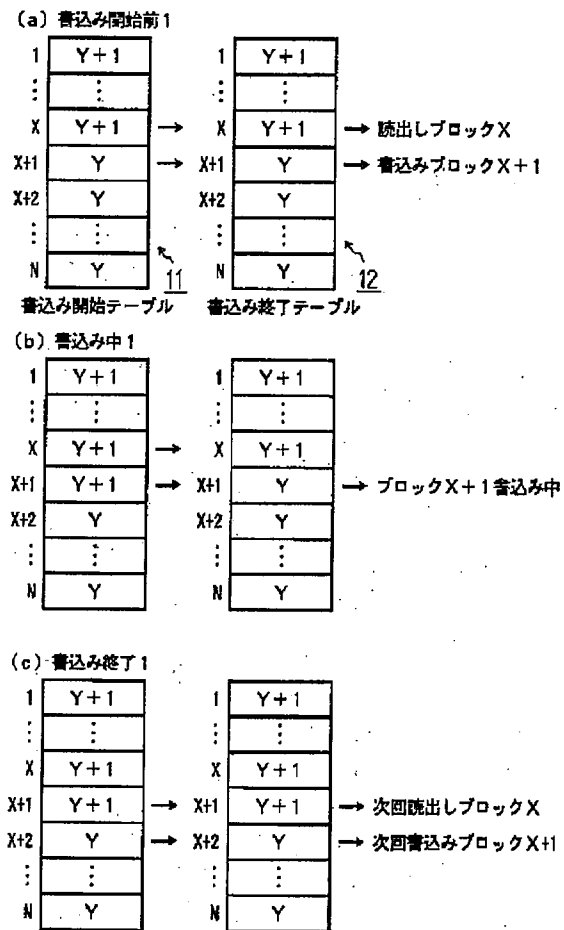
【図1】



【図2】



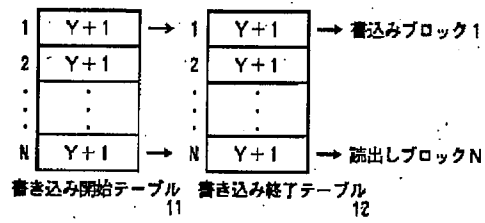
【図3】



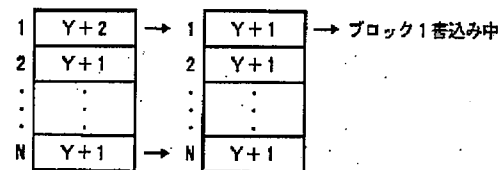


【図 4】

(a) 書き込み開始前 2



(b) 書き込み中 2



(c) 書き込み終了 2

